

# LA CALCULADORA A PRIMÀRIA: UNA EINA DIDÀCTICA

Luisa Girondo Pérez. Àrea de Didàctica de les Matemàtiques

El desenvolupament de la tecnologia informàtica, des de fa uns 30 anys, ha posat a les mans de tothom les calculadores. Avui en dia, a la vida adulta, pocs càlculs es fan sense la presència d'aquests estris. Pertant, si aquesta és l'eina de càlcul que es fa servir a la vida, és natural que els educadors ens preguntem: com ensenyar a calcular a Primària? quina funció han de tenir els càlculs amb paper i llapis? A l'escola s'està buscant la resposta, a la vida diària ja s'ha trobat: sempre es calcula mentalment si es pot, o amb ginyes electrònics si les combinacions numèriques presenten una certa dificultat. Els mestres hem de saber que els algorismes de paper i llapis van quedant sense ús.

La calculadora, com a màquina que utilitza la representació simbòlica dels nombres, que fa allò que li diem (no té iniciativa), que fa els càlculs que li demanem amb sorprenent rapidesa, que no ens avisa si hem pitjat una tecla equivocada, que ens exigeix un rigor a l'hora de *dir-li* el que ha de fer ( $3+5$ : no val a oblidar-se del signe  $+$ )... és clarament un *objecte* d'estudi a l'escola. Però també és un excel·lent recurs didàctic, ja que, gràcies a aquesta facilitat de càlcul podem alliberar la nostra energia *calculística* i utilitzar-la per observar relacions entre nombres, per comprendre el significat de les operacions, per fer petites investigacions i descobertes de regularitats i patrons numèrics. En alguns casos, les operacions amb calculadora poden aparèixer abans que en el paper (per exemple, el càlcul amb enters, i buscar després alguna explicació raonada del que passa).

Podem veure, doncs, la calculadora de dues maneres: d'una banda, com a objecte d'estudi –tots els ciutadans haurien d'entendre mínimament i saber utilitzar aquests ginyes de càlcul–, i d'altra banda, cal mirar-la com un excel·lent recurs didàctic. En aquest article desenvoluparem la utilització de la calculadora com a eina didàctica a Primària. Tractarem de presentar un panorama a on es vegi per a quines nocions és útil, com es pot utilitzar i quin tipus de màquina és l'adequat.

## La calculadora bàsica a la classe de matemàtiques

Les calculadores adequades per a les classes de Primària són les denominades bàsiques. A més de les quatre operacions bàsiques de l'aritmètica, tenen tecles

per a l'arrel quadrada, el percentatge i les memòries. D'aquest tipus hi ha moltes calculadores al mercat; és convenient decidir-se per una d'elles i resultarà molt més fàcil portar una classe en què tots els nens tinguin la mateixa màquina que si hi ha dispersió, almenys en els primers cicles. Una funció molt important per a aquest nivells és la d'operador constant, com més tard veurem. Cal comprovar que el model que hem triat té aquesta funció. Algunes cases comercials tenen també una calculadora retroprojectable igual a les calculadores particulars, aspecte interessant per fer observacions o descobertes amb tot el grup classe alhora.

Es poden utilitzar també calculadores més completes, però adequades a aquests nivells, com després indicarem, però no és aconsellable la utilització d'una calculadora amb unes possibilitats de càlcul molt per damunt del nivell de comprensió de les operacions i funcions per part dels alumnes. Segurament la utilització de la calculadora suposa per als nens una primera col·laboració entre la seva intel·ligència i una màquina per realitzar una tasca. Per tant, té també un caràcter formador en aquest aspecte. Crec que aquesta relació ha de ser de domini i control de la màquina per part del nen, veient possibilitats i limitacions que tenen aquests ginyes i no creant una dependència i una sensació d'impotència davant l'ús de la tecnologia.

Amb la calculadora triada, a més d'aprendre a utilitzar-la correctament, ens podem ajudar per a una sèrie d'ítems importants en les matemàtiques d'aquests nivells, com a continuació descrivim.

### COM UNA AJUDA AL SISTEMA DE NUMERACIÓ (VALOR DE POSICIÓ).

Les tasques que ajudaran a la comprensió dels sistemes de numeració posicional són del tipus següent:

*Comptar de manera ascendent o descendent.* En general es fa amb la tecla d'operand constant (a les calculadores normals s'activa aquesta funció pitjant dues vegades la tecla de l'operació desitjada, precedida o seguida del número operador). Exemples:

1) Si volem comptar de dos en dos a partir de zero pitjaríem a la calculadora la següent seqüència de tecles:

0 + + 2 = = = = =

# Experiències didàctiques

2) Per comptar de manera descendent a partir de 100, operariem de manera similar:

1 0 0 - - 1 = = = =

3) Quan vulguem comptar de dècima en dècima des del zero, farem:

0 + + 0 • 1 = = = =

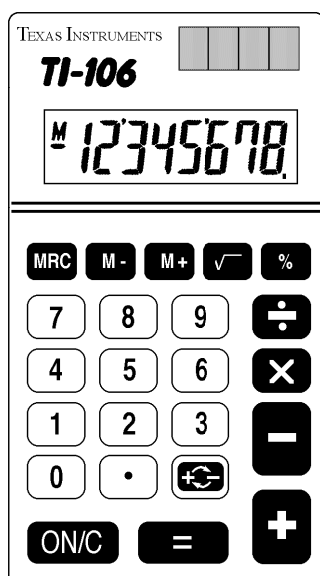
*Observació de pautes del sistema de numeració.*  
Comptar de 10 en 10 fins a 100 i de 100 en 100 fins a 1000.  
Comptar de 5 en 5 fins a 100 i de 50 en 50 fins a 1000. Etc.

*Anàlisi de l'escriptura dels números a la calculadora.*

1) Si volem escriure el número 25 pitgem en primer lloc el 2 (a la pantalla apareix com si fossin 2 unitats); a continuació pitgem el 5 (el 2 passarà al lloc de les desenes); què succeirà si ara pitgem un 8?

2) Quin número és el més gran que podem escriure a la màquina? i el més petit? I el més gran de dues xifres? I el més petit de 3 xifres? (es pot veure si serveix alguna cosa així com 001!)

3) Com s'escriuen a la nostra màquina els números més grans que 1000? Quan els nens veuen la tecla del punt decimal, poden intentar l'escriptura habitual del punt com a separador del grup de tres xifres; altres (segurament els més despistats) ho escriuen tot seguit; quina serà la forma correcta? Per sortir de dubtes cal sumar-hi algun número, per exemple, fer +1, així tindrem l'oportunitat de descobrir quina manera és la bona i a més podrem discutir sobre la convencionalitat de les escriptures, les tecnologies i les cultures dominants, etc.



Calculadora bàsica.

(En algunes màquines apareix a la pantalla una coma per separar els grups de tres xifres a fi i efecte de facilitar-ne la lectura. Si així fos, caldria utilitzar a l'aula la mateixa notació a l'hora d'escriure els números).

Un aspecte a ressaltar relatiu a la numeració és l'aparició, quan compten cap enrera (o com a resultat d'algunes restes), dels nombres negatius de manera quasi *natural*. Crec que caldria introduir aviat la idea que la recta numèrica (que respresenta el camí dels nombres) es pot *simetritzar* a partir de l'origen i per tant, per distingir els nombres que escrivim cap a l'esquerra utilitzem el signe - (menys). Es reforçarà la idea a partir de situacions pràctiques: la temperatura, la numeració de les diferents plantes dels grans magatzems, etc. No es tracta d'iniciar un estudi dels *nombres enters*, però sí de donar significat a l'aparició de nombres amb signe.

*Activitats sobre la conversió d'algunes xifres en zeros.*

Una variant consisteix a convertir en 9 totes les xifres d'un número, o passar del número que hi ha a la pantalla a la següent potència de deu. Per exemple:

1) Tenim en pantalla el número 4567 (interessa que les xifres siguin diferents); anirem convertint en zeros les seves xifres d'ordres menors  $4567-500=4067...$

2) A la pantalla tenim el número 126 i cal passar-lo al 999. Cal afegir a cada pas un número de manera que es converteixi una de les xifres,  $126+70=196...$

3) A la pantalla tenim el número 362 i cal transformar-lo en 1000, pas a pas. La primera conversió ens donarà  $362+8=370$ ,  $370+30=400$ ,  $400+600=1000$ . Podríem començar la conversió per l'esquerra?

*Tecles espatllades.* Hi ha multitud d'exercicis que es poden fer amb restricció de tecles. Moltes vegades seran exercicis de cara a les operacions; ara pel que fa a la numeració, podem citar:

1) Hem d'escriure el número 360 a la calculadora i tenim espatllada la tecla del zero. (Alguns nens optaran pel senzill 361-1; altres ho veuran com a producte de 10 i buscaran uns factors alternatius:  $36 \times 5 \times 2$ . Altres optaran per descomposicions additives:  $185+185...$  etc.)

2) Amb la tecla del zero espatllada, com podem tenir a la pantalla el número 1030 ?

3) Com fer sortir el número 37 si només es poden pitjar les tecles 1, 0 i +?

4) En general, es pot tenir per objectiu un número (per exemple el 20 o el 468) i posar la condició de no pitjar les tecles corresponents a les seves xifres i fer una restricció de les operacions possibles, o no. Així el 20 podria ser  $4 \times 5$ ,  $17+3$ ,  $33-13...$  En aquests casos resulten interessants les *prohibicions*. No es pot fer el 20 a partir de 10, ni duplicant o fent la meitat, ni a partir d'una resta de la família dels *quaranta*, ni...

# Experiències didàctiques

COM AJUDA A LA COMPENSIÓ DE LES OPERACIONS SUMA-RESTA.

Amb la calculadora es pot afavorir que els nens captin les relacions entre les diferents operacions. En el cas concret de la suma i la resta, des dels nivells inicials els nens poden:

*Investigar les relacions additives entre tres números.*

Exemple:  $4+5=9$  i  $9-5=4$  o  $9-4=5$ .

*Fer exercicis d'operacions amb números ocults.*

Exemple:  $8+\square=15$ ;  $9-\square=3$ ;  $\square+2=13$ ;  $23+5=\square$ ;  $\square-12=34$ .

*Ajuda a la suma i resta de factors bàsics.* (estratègies de descomposició dels números per fer càlculs). Mitjançant activitats com:

1) Hem de sumar 13 i 5 però no es pot pitjar la tecla 5 (s'obliga els nens a buscar una descomposició del 5, o una escriptura del 5 com  $6-1, \dots$ ).

2) Hem de restar  $24-9$ , però no es pot usar la tecla 9 (segurament en restarem 10 i després n'afegirem 1, o bé en traurem 4 i després 5...).

*Observació de pautes de suma i resta.* Sabem que 4 més 5 són 9; quant faran  $40+50$ ? Ho posem a la màquina i verbalitzem una regla. I què passa amb  $50+60$ ? Es pot procedir de manera anàloga en el cas de la resta. Si a 7 li traiem 2 queda un 5, però si a 70 li traiem 20 resulta... (també preguntarem: quant haig de restar de 70 per obtenir 50?). També és important la captació de les altres pautes? Si a 30 li sumem 6? Si a 200 li sumem 30? I si li sumem 3? Quant li haig de sumar a 200 per tenir 500?

*Tecles espatllades.* Exemple: Cal efectuar  $456-127$  sense pitjar la tecla menys (-).

COM AJUDA A LES RELACIONS ENTRE LES OPERACIONS SUMA/MULTIPLICACIÓ I RESTA/DIVISIÓ.

*La idea de multiplicació com a suma de sumands iguals* és l'habitual d'introducció d'aquesta operació en els primers nivells. Podem fer servir la calculadora per treballar la idea i també per obtenir els resultats. Farem activitats del tipus:

1) Volem arribar a 20 fent servir només la tecla 5 i la tecla +. Ho farem pitjant 5 seguit de +, les vegades que calguin. Quantes vegades hem pitjat les dues tecles? (relacionar-ho amb el factor 4, o 4 vegades).

2) Sumarem 3 cada vegada (com al cas anterior) o fent  $0++3 = = =$ ; quantes vegades hem pitjat el signe = per arribar a 21?

3) Construcció de les *taules*. Es té una taula de números de l'u al 50 (o fins al 100, segons les taules a treballar). Es col·loca un número com a sumand constant i comencem a sumar a partir de 0. Exemple: volem construir la taula del 4 i fem  $0++4=$ ; després del primer igual encerclam a la taula el número que surt (que serà el 4) i pitgem  $=$  (encerclam el 8)  $= \dots$  i així successivament fins a

10 o 12 vegades el signe =. Comprovarem que s'obtenen les mateixes respostes fent  $4 \times 1 =$ ,  $4 \times 2 =$ , etc.

Per treballar més el concepte es poden fer exercicis de càlcul mental del tipus: quantes vegades haig de sumar 6 per obtenir 30? I quantes vegades haig de sumar 25 per obtenir 100? Per quin número he de multiplicar 25 per obtenir 100? Cada resposta mental es pot comprovar amb la màquina.

*Tecles espatllades.* He de calcular  $67 \times 16$  però sense pitjar la tecla X (multiplicació); com fer-ho? ( $670+335+67$ ?).

*La relació entre la resta i la divisió.* Acostuma a estar poc explotada a primària, tot i que en molts problemes (situacions pràctiques) es requereix la idea de resta com una partició. Si els 198 nens dels cicles inicial i mitjà de l'escola van d'excursió el mateix dia, quants autobusos de 50 places vindran a recollir-los?. La calculadora, que es presta a efectuar divisions com a restes successives, ajuda a aquesta idea. Podem practicar amb exercicis del tipus:

1) Tenim el número 18 a la pantalla; quantes vegades haig de restar 3 per arribar a zero? (divisió exacta).

2) Tenim el número 18 a la pantalla i restem successivament 5; es pot arribar a zero? quin número més petit de cinc ens resulta? Si els 18 són caramels i jo en dono 5 a cada un dels meus amics, a quants amics en puc donar? quants caramels em queden sense donar?

3) Tecles espatllades. Tenim 100 globus per repartir entre els 23 nens de la classe. A quants toquem? No es pot fer servir la tecla : (divisió).

*Els efectes de les operacions suma i resta enfront dels efectes de les operacions producte i divisió amb nombres naturals.*

Es tracta d'observar que encara que l'operació suma i l'operació producte amb nombres naturals, impliquen un resultat *més gran*, en la suma l'augment segueix un ritme lent, mentre que en la multiplicació aviat s'arriba a quantitats elevades. Es pot contrastar amb exercicis del tipus:

1) Aventura el resultat de sumar dues vegades 3 al número 45 ( $45+3+3$ ) i el resultat de multiplicar dues vegades per 3 el número 45 ( $45 \times 3 \times 3$ ).

2) Fes  $2++2 = = \dots$  Quantes vegades has de pitjar la tecla = per arribar a 64? Ara fes  $2 \times 2 = = \dots$  Quantes vegades has pitjat el signe = per arribar a 64?

3) Anàlogament per a la resta i la divisió. Si tenim en pantalla el número 60 i restem dues vegades el número 2, obtenim... Si a partir del 60 dividim dues vegades entre 2, surt... (Queda per al lector fer l'altra analogia corresponent).

COM AJUDA A RELACIONS ENTRE LES OPERACIONS PRODUCTE-DIVISIÓ.

Igual que en el cas de suma-resta, per a les operacions inverses s'haurien d'investigar les relacions procurant fer

# Experiències didàctiques

totes les escriptures possibles entre tres números. Activitats exemple:

1) Sabem que  $7 \times 8 = 56$  i per tant  $56 : 7 = 8$  o  $56 : 8 = 7$ .

2) Completar operacions amb números amagats:  $34 \times \square = 68$ ;  $\square \times 5 = 65$ ;  $72 : \square = 9$ ;  $\square : 5 = 7$ .

## COM A SUPORT AL CàLCUL APROXIMAT.

Un objectiu bàsic de l'aritmètica escolar hauria de ser ajudar els nens a desenvolupar estratègies per donar estimacions de resultats; en general això s'aconseguirà fent un càlcul aproximat.

**Fer arrodoniments.** Si els números amb què cal operar no són fàcils, recorrerem a fer una proximitat (en general, serà un *arrodoniment*, números que acabin en zeros). Per comprovar si ens hem desviat molt o si un altre arrodoniment era millor, comprovarem els resultats exactes amb la calculadora. Per això va bé preparar taules de quatre columnes: en una escriurem l'operació (exemple:  $678 + 45$ ); a l'altra s'hi escriurà el resultat aproximat ( $680 + 40 = 720$ ); a la tercera hi anotarem el resultat exacte de la calculadora i a la quarta, la diferència entre els dos resultats. Així ens

acostumarem a valorar l'ordre d'error que es fa. Especialment important és adonar-se que els arrodoniments porten a errors més importants en operacions de multiplicació o divisió que en el cas de suma i resta.

**Control del resultat.** La utilització de la calculadora com a eina de càlcul exigeix a l'usuari habilitats i estratègies per controlar, de manera ràpida, la correcció del resultat obtingut. Aquestes estratègies seran de naturalesa mental, però la calculadora ens ajudarà a adquirir-les. Per exemple: una tècnica de control és utilitzar l'aritmètica de l'últim dígit. Si multipliquem  $56 \times 378$  el resultat acabarà en 8. Aquesta tècnica es pot practicar amb exercicis del tipus:

1) Completa els números  $83\square \times \square 6 = 46816$ ;  $93 \times 8\square = 8\square\square 1$ .

Una altra tècnica és controlar el nombre de xifres del resultat. Això implica fer una anàlisi dels números que intervenen i, de vegades, fer una aproximació més general.

2) Quantes xifres tindrà  $326 \times 89$ ? (si multipliquessim per 100 obtindríem 5 xifres; però en el nostre cas, seran 5 xifres?). Fins a quin número de multiplicador obtenim 4 xifres? És clar que aquestes qüestions es poden abordar



# Experiències didàctiques

gràcies a la nostra màquina d'experimentar amb números, no sense ella.

3) En general es pot practicar càlcul aproximat amb exercicis que poden resultar força motivadors per als alumnes. Per exemple: agafa les xifres 6, 5 i 4 i compon un número de dues xifres, multiplica'l per l'altre (el que no has usat) de manera que el producte sigui màxim (o mínim). La mateixa idea es pot utilitzar component un número de dues xifres i l'altre de tres xifres i veient com va variant el valor del producte en funció del valor de la posició dels diferents dígit. (Evidentment, a més del càlcul aproximat estem treballant sobre l'operació producte).

## PROBLEMES I CALCULADORA.

En el cas dels problemes és clar que la funció principal de la calculadora és fer els càlculs i, per tant, alliberar energia per centrar-se en el problema, en la captació de relacions, per aventurar un procés de resolució, per buscar solucions per tempteig, etc. De cara al cicle superior es poden fer els típics problemes de comprar i vendre fent servir la calculadora com a caixa enregistradora (botiga) utilitzant les memòries. Un exemple: Anem a comprar queviures per fer un berenar; portem 10000 pts, que fiquem a M+ (memòria positiva); comprem 5 ampolles de refresc a 260 pts cadascuna; introduïrem  $5 \times 260$  en M-, comprem 10 barres de pa a 75 pts,  $750$  en M-, tres safates d'embotits a 1245 pts cada una,  $3 \times 1245$  en M-, cinc paquets de pastissos a 460 pts cada u,  $5 \times 460$  en M-; quants diners ens queden per comprar les estovalles? Pitjant MR (recuperació de memòria) tindrem el compte fet (1915 pts).

## CÀLCULS DEL PERCENTATGE.

La calculadora resulta molt útil en aquest tema, però es requereix una bona comprensió del que es fa perquè resulti intel·ligible la utilització de la tecla %. En aquest cas podríem dir que la calculadora ens serviria de motivació per treballar el %: cal saber què és i com es calcula per saber utilitzar la tecla %. Per a cada model de màquina caldrà comprovar el que fa aquesta tecla, ja que no està programada igual en totes les calculadores. En general, podem calcular el % d'una quantitat introduint la quantitat, pitjant la tecla x seguida del valor del percentatge i seguidament la tecla %. En pantalla apareixerà el % buscat.

Exemple: Si volem calcular el 15% de 700, farem  $700 \times 15\%$  i en pantalla visualitzarem, 105. Si volem calcular quin percentatge representa una quantitat d'una altra, procedirem fent la divisió. Exemple: d'un import de 3500 pts ens han rebaixat 420 pts; quin % de rebaixa representa? Farem  $420:3500 \%$  i sortirà 12 a la pantalla (que cal interpretar com 12%, naturalment).

En algunes màquines, si es vol afegir un % a una quantitat, per exemple, un producte val 7600 pts, però hem d'afegir un 16% d'IVA, podem procedir de manera directa fent  $7600 + 16\%$  i ja tindrem en pantalla 8816, resultat de sumar a 7600 i 1216 que és l'IVA corresponent. Procedirem de manera anàloga si el que cal és restar un determinat tant per cent. Per treure a 4500 el seu 20 % (seria restar 900), es fa:  $4500 - 20\%$  i tenim a pantalla la resposta.

No hem d'oblidar el caràcter d'operador del tan per cent. Si a l'exemple de l'IVA volem procedir de manera inversa, és a dir, hem pagat 8816 pts, import d'un preu i el 16 % d'IVA corresponent, es trobaria 7600 fent  $8816 - 16\%$ ? La utilització de preguntes d'aquest tipus *inviten* a profundir en el *significat* del concepte.

## RELACIONS FRACCIÓ -DECIMAL I PERCENTATGE.

Una altra qüestió a investigar amb les calculadores són les relacions fraccions i decimals, relacions que podem estendre al % quan el treballem. Les calculadores normals no treballen amb fraccions, per tant, hem de fer servir la idea d'aquestes com a quocient. Però en introduir diferents *fraccions* a la màquina, obtindrem diferents decimals. Així podem investigar què passa amb el nombre de xifres decimals de diferents fraccions. Ex. introduir  $1/5$  (1:5);  $1/3$ ;  $1/4$ ;  $3/8$ ;  $7/5$ ... i explicar el que passa. Veure com es comporta qualsevol fracció de denominador 4, com van apareixent les mateixes xifres decimals, cada quant es repeteixen...relacionar això amb els múltiples de 4 i els números que queden entre múltiples consecutius...

També es pot tractar de buscar de manera experimental una fracció que correspongui a un nombre decimal; Exemple: quina fracció fa que surti a pantalla 2.25? i 0.2? i 0.375?

## LES POTÈNCIES I L'ARREL QUADRADA.

Amb la situació d'operador constant podem observar com van creixent les potències successives d'un número  $3 \times x = (9) = (27) = (81) = (243)$ .

Si el número és més gran, veurem que les successives potències *s'allunyen molt més*,  $5 \times x = (25) = (125) = (625) = (3125)$ .

Si el número és a prop d'u  $1.2 \times x = (1.44) = (1.728) = (2.0736) = (2.48832)$ .

Què passa si fem les successives potències d'u?

De manera anàloga, podem investigar el que passa amb l'arrel quadrada. Observarem com decreix molt aviat, i com és la *distància* entre els números que van apareixent. Exemple: si fem l'arrel quadrada successives vegades de 81, quantes *passes* tarden a arribar a 3? i per arribar a 1?

L'arrel quadrada té un algorisme complicat i gens entenedor per part dels nens (sort que ha sortit de les programacions oficials de primària!), però cal conèixer el

# Experiències didàctiques

concepte, saber com calcular mentalment entre quins números estarà, si l'arrel quadrada de 150 serà més a prop de 12 o de 13... sempre es pot aventurar un resultat i comprovar amb la màquina. Un exercici interessant és el proposat per Fielker (1986). Es tracta de veure que si fem  $3xx =$  surt un 9 a la pantalla, si pitgem  $4xx =$  surt a la pantalla 16, quin número caldrà introduir perquè seguit de  $xx =$  aparegui a la pantalla 10? És com calcular l'arrel de 10 per tempteig, però es presta a un interessant exercici d'investigació d'afitament amb decimals i permet al mestre *veure* quina idea de nombre decimal tenen els nens.

ESTIMULANT EL GUST PELS NÚMEROS (JOCS I CURIOSITATS).

Com a màquina d'experimentar amb números és un excel·lent recurs per *fer matemàtiques* d'una manera experimental, temptejant, provant, generalitzant i comprovant les generalitzacions. Alguns exemples.

*Pràctica de raonament inductiu*

1) Observa el resultat  $1x8+1=9$ ,  $12x8+2=98$ ,  $123x8+3=987$ , escriu sense calcular les dues següents. Fins on es verificarà aquesta llei?

2) Observa els resultats de multiplicar  $37x3$ ;  $37x6$ ;  $37x9$  ...continua.

3) Observa i continua  $3x37$ ,  $33x37$ ,  $333x37$ ...

Si encara no treballem *formalment* la divisibilitat, podem anar observant característiques dels números que són de la família del 3, del 5, del 9, etc ...observem una relació, proposem una llei i la comprovem.

*Els números que són lletres.* Alguns números de la calculadora, si els girem poden visualitzar-se com a lletres. Aquesta tècnica agrada molt als nens per fer *endevinalles* del tipus: si volem saber quin temps farà demà, escriurem el número que li correspon de mes. Exemple: el 17, afegirem a aquest número el complement a 30 i el resultat el multiplicarem per 23.5. Si girem la calculadora trobarem el temps (SOL). Es pot invitar els nens a *inventar-se* jocs d'aquest tipus.

## La calculadora Galaxy -9, un llibre de matemàtiques?

Fins aquí hem parlat de la calculadora bàsica, calculadora que haurien de saber utilitzar correctament els nens en acabar l'educació primària. Algunes marques de calculadores fabriquen models amb més prestacions de les habituals d'una calculadora normal, de cara a ajudar en l'aprenentatge de les matemàtiques. Concretament, Texas Instruments a cada un d'ells. Per a Primària resulta interessant la calculadora Galaxy-9. Ara descriurem les possibilitats didàctiques més interessants amb aquesta maquineta. En principi, es podria parlar també d'algunes característiques d'operació de la màquina, que la fan interessant per treballar amb els nens de primària, com són: escriu els

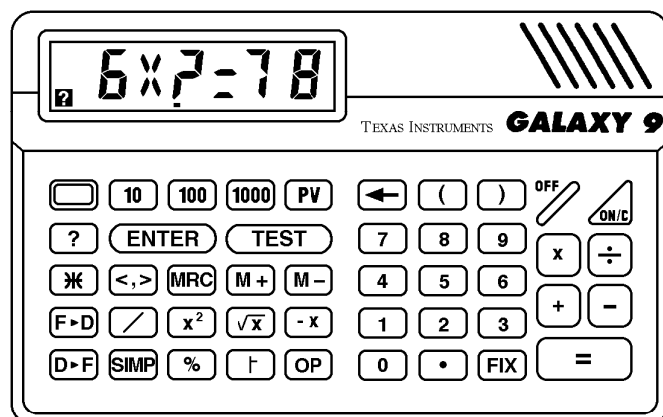
números d'esquerra a dreta, les operacions no es tanquen automàticament, cal pitjar la tecla =, etc. Però totes aquestes característiques s'observen de manera immediata davant la màquina, aquí assenyalarem les particularitats que presenta com a eina didàctica per a alguns temes curriculars.

A més de ser una calculadora *normal*, amb les mateixes prestacions de les calculadores descrites als apartats anteriors, podem fer el següent.

PRÀCTICA D'OPERACIONS +, -, x I DIVISIÓ EXACTA, AMB NÚMEROS D'UNA O DUES XIFRES.

Les qüestions s'introdueixen en forma d'expressió escrita amb números o amb signes ocults. Exemples:

1)  $23 + ? = 75$ . En introduir aquesta qüestió la màquina ens informa del nombre de solucions (en aquest cas, una)



La calculadora Galaxy-9.

i si intentem teclejar el resultat, ens va donant informació sobre si el resultat proposat és més gran o més petit que el buscat, però no dóna la resposta correcta, sinó que l'usuari l'ha de deduir. Ex.: si proposem 40 com a entrada, surt a la pantalla  $23+40 < 75$ ; si el número proposat és el 60, surt  $23+60 > 75$ .

2)  $? x ? = 24$ . La màquina ens informa que podem trobar 8 solucions.

Si iniciem el tempteig amb un 5, surt a la pantalla un "NO" (no pot ser). Si intentem un 2, es visualitza a la pantalla l'expressió  $2 x ? = 24$ ; si ara que hem fixat un factor intentem l'altre, exemple: 15, ens informa que  $2x15 > 24$ ... amb la qual cosa estem en exercicis del tipus anterior.

3)  $28 * 22 = 50$ ;  $6 * 7 = 42$ ; quina operació amaga el signe \* ?

Per al primer cas, si considerem que és una resta, ens informa de  $28-22 < 50$ ; si suposem que és un producte,  $28x22 > 50$  i així trobaríem la suma. Ídem per al cas de la multiplicació.

# Experiències didàctiques

4)  $12 - ? > 4$  ( la màquina ens informa que hi ha 8 solucions).

Intentem amb un 9, surt que  $12 - 9 < 4$ . Per tant, hem de continuar; si intentem amb un 4 surt que sí, però continua apareixent en pantalla la mateixa qüestió per poder cercar les altres solucions.

## DIVISIÓ ENTERA.

Amb les calculadores normals obtindrem sempre el quocient en forma decimal; amb la Galaxy tenim una tecla per reclamar una divisió entera. Per tant, si pitgem  $43 \div 5$  ("t") és el símbol de divisió entera i a la calculadora s'obté prement la tecla que porta dibuixada una mena de "t", la pantalla es divideix en dues zones, una per escriure el quocient i l'altra per escriure el residu. En aquest cas quocient 8, residu 3. És fàcil imaginar les possibilitats didàctiques d'aquesta funció combinada amb les de divisió decimal. Si 43 entre 5 dóna 8 i  $3/5$ , quin decimal serà si el fem amb la tecla: ?

## LA TECLA OPERADOR (OP).

El funcionament és el mateix de les calculadores normals. Això no obstant, aquí a més de l'efecte d'aplicar l'operador apareix en pantalla un comptador que ens informa de les vegades que hem aplicat l'operador. Això és interessant en alguns casos, per exemple, per *construir* les taules de multiplicar de manera més fàcil (evita el control mental de les vegades que hem pitjat). Així, si optem per  $+7$  op (op és la tecla *operador* i l'operador és sumar 7) i l'apliquem sobre zero, la primera vegada que el pitgem sortirà a la pantalla  $1 \underline{\hspace{1cm}} 7$ , la segona  $2 \underline{\hspace{1cm}} 14$  ...per tant anem construint la taula. El mateix es pot fer amb les potències:  $\times 2$  OP, aplicat sobre 1 i pitjant successivament tindrem les successives potències de 2, amb informació de l'exponent:  $1 \underline{\hspace{1cm}} 2$ ;  $2 \underline{\hspace{1cm}} 4$ ;  $3 \underline{\hspace{1cm}} 8$ ;  $4 \underline{\hspace{1cm}} 16$ ; ...

## LES FRACCIONS I ELS DECIMALS.

Pel que fa a les fraccions, podem simplificar-les de manera automàtica amb la tecla SIMP.

Ex. introduint  $10/60$  (existeix la tecla de fracció, /) al prémer SIMP (*simplificació*), ens informa que dividirà per 2 i per tant visualitza la fracció  $5/30$ . Si volem continuar simplificant, el pitjarem una altra vegada: dirà que es pot dividir per 5 i visualitzarà  $1/6$ .

Es poden trobar fraccions equivalents més grans o més petites d'una donada.

Es poden proposar exercicis oberts amb fraccions, com trobar una fracció menor (o més gran) d'una donada. Exemples:  $? / ? < 3/5$ . En introduir un 2, ens diu que  $2 / ? < 3/5$ , si ara li diem 1, ens informa que  $2/1 > 3/5$ , així es pot temptejar i *raonar* quan serà més petit.

La conversió de fraccions en decimals i viceversa es fa també de manera automàtica amb les tecles corresponents; per tant, es pot aprofitar aquesta capacitat per treballar aquestes nocions relacionades.

## ELS PARÈNTESIS.

És una calculadora algebraica (amb prioritat d'operacions); per tant, podem utilitzar els parèntesis per variar la seqüència de les operacions:

Exemple: el resultat de  $4 + 5 \times 7 =$  ens dóna 39. Si fem  $(4 + 5) \times 7 =$  obtenim 63.

## LES TECLES DEL VALOR DE POSICIÓ.

Està preparada la calculadora per treballar sobre el valor de posició de les xifres. Ens dóna informació de dues maneres:

1) Si escrivim un número en pantalla, per exemple el 3467, mitjançant unes tecles que s'anomenen amb els números 10, 100 o 1000, podem preguntar pel valor de posició de cada xifra. Així, si pitgem la tecla 100, ens informa de les centenes contingudes en el número de pantalla mitjançant l'aparició de 34 -- ( trenta-quatre i dues posicions lliures, simbolitzades pels guionets. El lector pot endevinar fàcilment l'operació que fa la màquina).

2) Hi ha una tecla anomenada PV (valor de posició), que podem utilitzar directament. Si introduïm el número 345.78 i pitgem PV, la màquina es prepara per donar-nos la informació que a continuació demanarem sobre el valor de posició. Si pitgem el 4, surt que el 4 ocupa el lloc - 4 - . - - i immediatament  $p/1 \underline{\hspace{1cm}} 10$  que vol dir el lloc de les desenes. Anàlogament, per la xifra 7, apareix - - . 7 - i  $p/1 \underline{\hspace{1cm}} 1/10$  el lloc de les dècimes.

Esperem que al mestre-lector li sigui fàcil traslladar aquestes idees a la seva aula d'un nivell concret. Una possible seqüenciació d'activitats per cicles es pot trobar als treballs de Fielker (1986) i García (1995).

## Referències bibliogràfiques

FIELKER, D. *Usando las calculadoras con niños de 10 años*. Edita Generalitat Valenciana. 1986.

GARCÍA, J.E. *Calcular progressivament amb mitjans tecnològics*. «Perspectiva Escolar», (197) 1995.

UDINA, J. *Aritmètica y calculadoras*. Colección Matemáticas, cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis. 1989.